



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0033841
Application Number

출원년월일 : 2003년 05월 27일
Date of Application MAY 27, 2003

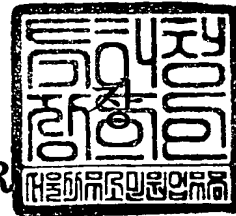
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2004 년 02 월 26 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서		
【권리구분】	특허		
【수신처】	특허청장		
【참조번호】	0003		
【제출일자】	2003.05.27		
【국제특허분류】	H03Q		
【발명의 명칭】	바이어스 적응 방식의 대전력 증폭기		
【발명의 영문명칭】	Power amplifier of bias adaptation form		
【출원인】			
【명칭】	삼성전자 주식회사		
【출원인코드】	1-1998-104271-3		
【대리인】			
【성명】	이건주		
【대리인코드】	9-1998-000339-8		
【포괄위임등록번호】	2003-001449-1		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	윤현수		
【성명의 영문표기】	Y00N,Hyun Su		
【주민등록번호】	701207-1526317		
【우편번호】	449-846		
【주소】	경기도 용인시 풍덕천 1동 삼성4차아파트 107동 508호		
【국적】	KR		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 이건주 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	20	면	29,000 원
【가산출원료】	2	면	2,000 원
【우선권주장료】	0	건	0 원
【심사청구료】	0	항	0 원
【합계】	31,000	원	

【요약서】**【요약】**

본 발명은, 이동통신 기지국의 대전력 증폭기에 있어서, 공급 전원에 응답하여 고주파 입력 신호를 증폭하는 증폭부와, 상기 입력 신호에서 포락선을 검출하고, 상기 증폭부의 동작 환경의 변화를 감지하여 상기 입력 신호를 감쇄시키고, 상기 동작 환경의 변화에 따라 상기 감쇄된 입력 신호로부터 검출된 포락선을 이용하여 공급 전원 제어 신호를 발생하는 바이어스 적응부와, 상기 공급 전원 제어 신호에 응답하여 상기 공급 전원을 변화시키는 전원 공급부를 포함하는 것을 특징으로 한다. 이로 인해 대전력의 증폭기의 공급 전원을 변화시키고, 대전력 증폭기의 동작 환경 변화에 따른 바이어스 적응형태의 대전력 증폭기의 구조를 이용하여 선형성을 개선시키고 대전력 증폭기의 효율을 높일 수 있는 효과가 있다.

【대표도】

도 2

【색인어】

대전력 증폭기, 바이어스 적응부, 증폭부, 전원 공급부, 포락선 검출, RF 신호.

【명세서】

【발명의 명칭】

바이어스 적응 방식의 대전력 증폭기{Power amplifier of bias adaptation form}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 RF 전력 증폭기의 구조를 도시한 회로도,

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 대전력 증폭기의 구조를 도시한 회로도,

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 대전력 증폭기의 구조를 도시한 회로도.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<4> 본 발명은 전력 증폭기의 효율을 개선하기 위한 장치 및 방법에 관한 것으로서, 특히 통신 시스템에서 큰 최대전력 대 평균전력의 비를 갖는 신호를 사용하는 전력 증폭기의 효율을 개선하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

<5> QAM(Quadrature Amplitude Modulation) 신호를 사용하는 밴드폭 효율 디지털 시스템 (bandwidth-efficient digital system), 멀티 캐리어 또는 싱글 사이드밴드(single-sideband : SSB)신호를 사용하는 주파수 변조 다중화 시스템(: FDM)과 같은 통신 시스템에서 사용되는 신호는 변조(modulation)와 다중화(multiplexing)방식을 사용하기 때문에 큰 최대전력 대 평균전력의 비(Peak-to -Average power Ratios 이하, PAR이라 함)의 시간 변화 포락선(time-varying

envelope)을 갖는다. 이러한 시스템들의 기지국은 고주파(Radio Frequency 이하, RF라 함) 신호를 증폭하여 전송하기 위해 선형성(linearity)이 좋은 전력 증폭기(Power Amplifier : PA)를 적용하고 있다.

<6> 한편, 코드분할 다중화 접속(Code Division Multiple Access : CDMA)이나 직교 주파수 분할 다중화(Orthogonal Frequency Division Multiplexing : OFDM)등을 적용한 셀룰라 시스템에서는 큰 PAR를 갖는 변조된 다중 신호를 동일한 주파수 대역을 공유하는 다중 접속자들에게 전송해야 한다. 그런데 상기 통신 시스템에 사용된 기존의 RF 전력 증폭기는 큰 PAR를 갖는 RF 신호를 증폭하고 전송하기 위해 필연적으로 많은 직류 전력을 소모하므로 전력 효율이 비효율적이며, 전력 증폭기의 제작비용이 증가하게 된다. 이러한 바이어스 전력 증폭기는 "Improving the power-added efficiency of FET amplifiers operating with varying-envelope signals", Adel A.M.Saleh, IEEE Transaction on Microwave Theory and Techniques, Vol.31, No.1 January 1983 과 "High-efficiency class-A power amplifiers with a dual-bias control scheme", to K.Yang, IEEE Transaction on Microwave Theory and Techniques, Vol.47, No8, August 1999 등에 나타나 있다.

<7> 전력 증폭기의 효율을 높이기 위한 방법으로 신호의 포락선의 크기에 따라 전력 증폭기의 공급전원의 전압을 변화시켜주는 바이어스 적응(Bias Adaptation)방식을 사용한다. 이러한 바이어스 적응 방식을 도면을 참조하여 간략하게 설명하면 다음과 같다.

<8> 도 1은 종래의 RF 전력 증폭기의 구조를 도시한 회로도이다.

<9> 도시된 종래의 전력 증폭기(100)는 입력 신호(Input Signal)를 증폭하기 위해 순간 자동이득제어기(Instantaneous Automatic Gain Control : IAGC)(109) 및 RF 증폭기(104)를 구비하고 있다. 그리고 상기 전력 증폭기(100)는 상기 입력신호에서 초과된 포락선을 검출하는 포락

선 검출부(Excess Envelope Sensor : EES)(101)와, 상기 검출된 신호(Excess Signal : ES) 즉, 검출된 포락선 크기를 조절하여 상기 RF 증폭기(104)로 직류 전압(Vout)을 공급하는 전압 공급부(Voltage Enhancement circuitry : VEC)(102)를 구비하고 있다. 이러한 전력 증폭기에 대한 동작을 간략하게 설명하면 다음과 같다.

- <10> 큰 PAR을 갖는 입력신호(Input Signal)는 상기 도 1에 도시되어 있는 증폭부(100)를 거쳐 증폭된다. 이때 전압 공급부(102)는 RF 증폭기(104)가 RF 신호를 증폭할 때 상기 RF 증폭기(104)의 효율을 개선하기 위해 입력신호의 포락선에 따라 RF 증폭기(104)의 공급전원을 변화시킨다. 입력신호는 포락선 검출부(101)에서 검출되며 일정크기(L)이상일 경우 전압 공급부(102)내의 전계 효과 트랜지스터(이하, Q1이라 함)(도시되지 않음)를 턴 온 시킨다.
- <11> 그러므로 입력신호의 포락선이 일정크기 이상일 경우에만 Q1을 통해 +Bv 전원이 전력 증폭기(100)에 공급되며, 일정크기 이하인 경우에는 +Bc이 RF choke(CHOKE)(도시되지 않음)를 통해 전력 증폭기(100)에 공급된다. 즉, 도 1의 RF 전력 증폭기는 포락선이 일정 크기 이상인 경우에 전력 증폭기(100)의 공급 전원(Vout)을 포락선에 맞춰서 증가시켜 선형 및 효율을 개선한다.
- <12> 그런데, 상기 종래의 장치는 포락선이 일정크기 이상인 경우에 한해서 공급 전원을 증가시키므로 평균 입력 전력이 가변되는 경우 고주파 전력 증폭기의 특성이 변화되어 최적의 효과를 낼 수 없다. 게다가 온도의 변화에 따라 고주파 증폭기에 사용된 장치와 포락선 측정에 사용된 장치의 특성이 변화하게 되므로 최적의 효과를 낼 수 없다. 또한, 전력 증폭기 전체 공급 전원이 변화하는 경우 +Bc의 전원을 일정하게 유지하기 위해 직류-직류 변환기(DC-DC Convertor)를 필요로 한다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <13> 따라서, 본 발명의 목적은 매우 큰 최대전력 대 평균전력의 비를 갖는 신호를 전송하기 위해 포락선 흔들림 변화를 이용한 바이어스 적응 형태의 대전력 증폭기의 효율을 개선하기 위한 장치를 제공함에 있다.
- <14> 본 발명의 다른 목적은 고주파 입력 신호의 감쇄량 및 공급 전원 제어 신호를 조절하는 바이어스 적응부를 구비하여 증폭부의 공급 전원을 최적화시켜 고주파 전력 증폭기의 효율을 개선하기 위한 장치를 제공함에 있다.
- <15> 본 발명의 또 다른 목적은 평균 입력 전력의 변화, 공급 전원의 변화, 동작온도의 변화 등 큰 최대전력 대 평균전력 비를 갖는 신호의 증폭 환경의 변화에 따라 대전력 증폭기의 성능을 최적화하여 효율을 개선하기 위한 장치를 제공함에 있다.
- <16> 상기 이러한 본 발명의 목적들을 달성하기 위한 장치는 이동통신 기지국의 대전력 증폭기에 있어서, 공급 전원에 응답하여 고주파 입력 신호를 증폭하는 증폭부와, 상기 입력 신호에서 포락선을 검출하고, 상기 증폭부의 동작 환경의 변화를 감지하여 상기 입력 신호를 감쇄시키고, 상기 동작 환경의 변화에 따라 상기 감쇄된 입력 신호로부터 검출된 포락선을 이용하여 공급 전원 제어 신호를 발생하는 바이어스 적응부와, 상기 공급 전원 제어 신호에 응답하여 상기 공급 전원을 변화시키는 전원 공급부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <17> 또한, 상기 본 발명의 목적들을 달성하기 위한 다른 장치는 이동통신 기지국의 대전력 증폭기에 있어서, 기저대역 입력 신호를 변조하여 고주파 신호를 발생하고, 상기 기저 대역 입력 신호에서 포락선을 검출하는 입력부와, 공급 전원에 응답하여 상기 발생된 고주파 신호를 증폭하는 증폭부와, 상기 입력 신호에서 검출된 포락선 검출 신호를 조절하여 공급 전원 제어

신호를 발생하는 바이어스 적응부와, 상기 바이어스 적응부로부터 수신된 상기 공급 전원 제어 신호에 응답하여 상기 공급 전압을 변화시키는 전원 공급부를 포함하고, 상기 바이어스 적응부는 상기 증폭부의 동작 환경의 변화에 따라 상기 공급 전원 제어 신호를 조절하는 것을 특징으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

- <18> 이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성 요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 그리고 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- <19> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 대전력 증폭기의 구조를 도시한 회로도이다.
- <20> 대전력 증폭기(200)는 고주파 입력 신호를 증폭하는 증폭부(RF signal Amplifying Part : RAP)(210)와, 고주파 입력 신호로부터 포락선을 검출하고, 공급 전압(Power Supply Voltage ; PSV)을 제어하는 바이어스 적응부(Bias Adaptation Part : BAP)(220)와, 상기 RF 증폭부(210)로 제어된 공급 전원(PSV)을 공급하는 전원 공급부(DSP)(230)로 구성되어 있다.
- <21> 상기 RAP(210)는 입력 신호를 분리하는 RF 연결기(Radio Frequency Coupling Circuit 이하, RCC라 함)(211)와, 상기 증폭부(210)와 상기 바이어스 적응부(220)의 결합 시간을 일치시키는 RF 지연기(Radio Frequency Delay : RFD)(212)를 구비하고 있다. 여기서 상기 RF 연결기

(211)는 상기 바이어스 적응부(220)와 상기 RF 지연기(212)와 연결되어 상기 분리된 신호들을 각각 전달한다.

<22> 그리고 상기 증폭부(210)는 입력 신호를 증폭하기 위한 RF 전송 증폭기(Radio Frequency Drive Amplifier : RFDA)(213)와, RF 전력 증폭기(214)(Radio Frequency Power Amplifier : RFPA)로 구성되어 있다. 여기서 상기 전송 증폭기(213)는 전력 증폭기(214)의 입력 신호 레벨을 조절한다.

<23> 상기 바이어스 적응부(220)는 상기 RF 연결기(211)로부터 RF 입력 신호를 수신하는 RF 가변 감쇄기(RF Variable Attenuator: RAV)(221)와, RF 입력 신호의 포락선을 검출하는 포락선 검출기(Envelope Detection Circuit : EDC)(222)를 구비하고 있다. 여기서 상기 RF 가변감쇄기(221)는 상기 RF 입력 신호를 수신하여 포락선 검출기(222)의 입력신호 레벨을 변화시킨다. 상기 바이어스 적응부(220)는 포락선 보상기(Envelope Compensation Circuit : ECC)(223)와, 적응 제어기(Bias Adaptation Part : BAC)(224)와, 공급 전원 제어기(PA Supply Voltage Controller : PSC)(225)를 구비하고 있다.

<24> 상기 포락선 보상기(Envelope Compensation Circuit : ECC)(223)는 상기 검출된 포락선의 검출 신호(Envelope Compensation Signal : ECS)를 하나의 평균 입력신호 레벨에서 최적화된 형태로 변형시켜 상기 검출신호(ECS)를 출력한다.

<25> 적응 제어기(Bias Adaptation Part : BAC)(224)는 상기 포락선 보상기(223)로부터 보상되어 출력된 검출신호(ECS)를 수신하고, 최적의 공급 전원을 제공하기 위해 공급 전원 제어 신호(SCS)를 변화시켜 상기 전원 공급부(230)로 출력한다.

- <26> 공급 전원 제어기(PA Supply Voltage Controller : PSC)(225)는 상기 적응 제어기(224)로 RF 전력 증폭기(214)의 공급 전원을 제어하기 위해 상기 RF 가변 감쇄기(221)과 상기 적응 제어기(224)를 제어한다.
- <27> 상기 RF 전력 증폭기(214)의 동작 환경이 평균 입력전력, 공급전원 및 동작온도 등으로 인해 변화하게 되면 상기 RF 전력 증폭기(214)의 특성이 비선형적으로 변화하게 된다. 때문에 바이어스 적응부(220)는 이러한 변화된 특성을 보상하고, 최적의 특성으로 개선하기 위해 RF 가변 감쇄기(221)를 제어한다. 이러한 RF 전력 증폭기(214)의 동작 환경 변화는 상기 바이어스 적응부(220)의 공급 전원 제어기(225)에 의해 파악된다.
- <28> 상기 공급 전원 제어기(225)는 최적의 감쇄량을 조절하기 위해 RF 전력 증폭기(214)의 동작 환경 변화를 고려하여 설정된 가변 감쇄 제어신호(Variable Attenuator Control Signal : VCS)를 상기 RF 가변 감쇄기(221)로 전송한다. 그리고 공급 전원 제어기(225)는 적응 제어기(224)가 최적의 공급전원 제어 신호(SCS)를 출력하도록 하는 적응 제어기(224)의 오프셋 신호(BAC Offset Signal 이하, BOS라 함) 및 BAC 스케일 팩터(BAC Scale Factor 이하, BSF라 함)를 출력한다.
- <29> 상기 전원 공급부(230)는 시스템 공급 전원(System Supply Voltage : SSV)을 공급받아 상향 변환하는 변환기(Voltage Up-Convertor : VUC)(231)와, 상기 상향 변환된 공급 전원(USV)과 상기 바이어스 적응부(220)로부터의 공급 전원 제어 신호(SCS)를 이용하여 공급 전원을 변화시키는 트랜지스터(Q1)(232)와, 전원 공급부(230)는 Q1이 턴 온되었을 경우 시스템 공급 전원(SSV)에 공급 전원 제어 신호(SCS)에 의한 신호가 영향을 미치지 않도록 하는 다이오드(D1)(234)와 고주파 초크(RF Chock : RFC 이하, L1이라 함)(233)를 구비하고 있다.

- <30> 상기와 같은 구조를 갖는 고주파 밴드 포락선 측정 방식의 포락선 세이핑 변화를 이용한 바이어스 적응형태의 전력 증폭기의 동작을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- <31> RF 연결기(211)로 RF 신호가 입력되면, RF 연결기(211)는 상기 RF 신호를 분리하여 바이어스 적응부(220)로 전송하는 한편 RF 지연기(212)로 제공한다. 상기 RF 지연기(212)는 수신된 RF 신호를 지연하여 RF 전력 증폭기(214)에서 공급 전원(PSV)이 공급되는 시간과 RF 전력 증폭기(213)의 출력 신호가 공급되는 시간을 일치시킨다. 상기 RF 지연기(212)의 지연이 정확하지 않을 경우 RF 전송 증폭기(213)에서 RF 전력 증폭기(214)의 특성 개선 효과가 감소되므로 정확한 지연 시간을 설정해야 한다.
- <32> 한편, 바이어스 적응부(220)는 RF 연결기(211)로부터 상기 분리된 RF 신호가 수신되면 RF 가변감쇄기(211)는 공급 전원 제어기(225)로부터 발생하는 가변 감쇄 제어 신호(Variable Attenuator Control Circuit 이하, VCS라 함)를 이용하여 RF 신호의 레벨을 변화시켜 포락선 검출기(223)로 전송한다. 즉, RF 가변 감쇄기(221)는 공급 전원 제어기(225)로부터 RF 전력 증폭기(213)의 동작 환경 변화를 고려하여 설정된 가변 감쇄 제어 신호(VCS)를 입력받아 RF 신호의 감쇄량을 변화시켜 줌으로서 포락선 검출기(222)로 입력되는 RF 입력 신호의 레벨을 감쇄시킨다.
- <33> 그러면 포락선 검출기(222)는 상기 감쇄된 신호에서 포락선을 검출하여 보상기(223)로 포락선 검출신호(EDS)를 전송한다. 상기 포락선 검출신호(EDS)를 수신한 보상기(223)는 일정 동작 환경에서의 최적 공급 전원(PSV)을 공급할 수 있도록 상기 출력된 포락선의 검출 신호(EDS)를 보상하여 적응 제어기(224)로 보상 신호(ECS)를 전송한다. 상기 보상 신호(ECS)를 수신한 적응 제어기(224)는 공급 전원 제어기(225)로부터 수신된 제어 신호들(BSF 및 BOS) 및 상기 보상 신호(ECS)에 응답하여 생성된 공급 전원 제어 신호(SCS)를 전원 공급기(230)의 트랜지

스터(Q1)(231)의 베이스로 전송한다. 여기서 상기 동작 환경 변화는 입력 신호, 온도, 시스템 공급 전원 등의 변화이다. 상기 입력 신호가 변화되어 미리 설정된 전력을 초과할 경우 포락선 측정에 적용되는 조건을 변화시켜야 한다. 그런데, 이러한 변화에 대한 조건을 매번 다르게 적용하기에는 어려움이 있으므로, 상기 공급 전원 제어기(205)에서는 변화량에 대응하는 VSC를 발생하여 감쇄기(221)에서 RF 입력 신호를 일정 레벨 이하로 감쇄하도록 제어한다. 그리고 온도 및 시스템 공급 전원 변화로 인해 RF 전력 증폭기(213)의 특성이 변하게 되는 경우 선형성이 감소된다. 이를 개선하기 위해 공급 전원 제어기(225)는 SCS를 변화시키기 위한 BSF와 BOS를 발생한다. 즉, 공급 전원 제어기(225)는 보상신호(ECS)의 스케일을 조절하기 위한 BSF와, BOS로 보상신호(ECS)의 옴셋을 조절하기 위한 BOS를 발생한다.

<34> 한편, 전원 공급부(230)는 외부 전원장치로부터 시스템 공급 전원(SSV)을 수신하여 상향 변환기(231)에서 상향 변환한 다음 트랜지스터(232)의 컬렉터로 입력한다. 트랜지스터(232)는 변환된 공급 전원(USV)을 상기 공급 전원 제어 신호(SCS)를 이용하여 변화시키고, 변환된 전원인 공급 전원(PDV)을 RF 전력 증폭기(214)로 공급한다. 이때, 트랜지스터(232)와 병렬 연결된 RF 초크(RF Chock : RFC)(233)와 다이오드(234)는 상기 공급 전원(PDV)으로 인하여 시스템 공급 전원(SSV)이 영향을 받지 않도록 차단한다.

<35> 상술한 바와 같은 본 발명의 일 실시예에서는 증폭부, 바이어스 적응부 및 전원 공급부로 구분되는 RF 대역 포락선 검출방식의 포락선 세이핑 변화를 이용한 바이어스 적응형태의 전력 증폭기를 설명하였다. 그러나 본 발명의 다른 실시예에서는 기저 대역에서 포락선을 검출방식의 포락선 세이핑 변화를 이용한 바이어스 적응형태의 대전력 증폭기를 제공한다. 이러한 본 발명의 다른 실시예에 따른 증폭기의 구조를 도면을 참조하여 간략하게 설명하면 다음과 같다.

- <36> 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 대전력 증폭기의 구조를 도시한 회로도이다.
- <37> 상기 도 3의 대전력 증폭기(300)는 큰 PAR를 갖는 신호에 의해 기저대역(Base band)에서 포락선을 검출하는 포락선 세이핑 변화를 이용한 바이어스 적응 형태의 대전력 증폭기이다. 이러한 대전력 증폭기(300)에서 입력부 (Base band Modulation and Envelope Detection Part : BMDP)(310)는 상기 기저대역 신호를 변조 및 상향 변환하는 변조기(Modulator : MOD)(311)와, 상기 기저대역 신호로부터 포락선을 추출하는 포락선 검출기(Base band Envelope Detector : BED)(312)를 구비하고 있다. 그리고 상기 입력부(310)는 상기 변조기(311)로 로컬 신호를 제공하는 신호 발생기(Local Oscillator: L. Osc)(313)를 포함하고 있다.
- <38> 기저대역의 입력신호는 입력부(310)에 의해 분리되어 증폭부(320)와 바이어스 적응부(330)로 각각 입력되므로 증폭부(320)는 RF 연결기(211)를 제외한 증폭부(210)와 동일하다. 그리고 바이어스 적응부(330)는 포락선 검출기(222)를 제외한 바이어스 적응부(220)과 동일하다.
- <39> 기저대역 입력 신호가 포락선 검출기(312)와 변조기(311)로 각각 입력되면, 상기 포락선 검출기(312)는 입력된 기저대역 신호로부터 포락선을 추출하여 바이어스 적응부(330)로 송신한다. 그리고 상기 변조기(311)는 상기 기저 대역 입력 신호와 신호 발생기(313)로부터 수신한 신호를 이용하여 변조와 RF 대역 상향 변환(up-conversion)을 수행해서 증폭부(310)로 RF 신호를 전송한다. RF 지연기(311)는 전원 공급부(340)로부터 공급 전원(PSV)을 제공받는 시간과 입력 신호를 제공받는 시간을 일치시키기 위해 상기 상향 변환된 신호를 지연시킨다.
- <40> RF 전송 증폭기(322)는 상기 지연된 RF 신호를 증폭하여 RF 전력 증폭기(323)로 제공하고, RF 전력 증폭기(323)는 상기 전원 공급부(340)로부터 수신된 공급 전원(PSV)을 이용하여 상기 RF 전송 증폭기(322)로부터의 RF 신호를 증폭한다.

<41> 나머지 바이어스 적응부(330)와 전원 공급부(340)의 동작은 도 2의 본 발명의 일실시에 따른 대전력 증폭기의 바이어스 적응부(220)와 전원 공급부(230)의 동작과 동일하다. 단지, 상기 도 2의 구성에서는 RF 가변 감쇄기(221)와 적응 제어기(224)에서 공급 전원 제어 신호(SCS)를 제어한다. 그러나 도 3의 구성에서는 적응 제어기(332)가 공급 전력 제어기(333)로부터 BSF와 BOS를 입력받아 단독으로 RF 전력 증폭기(322) 동작 환경 변화를 고려하여 공급 전원 제어 신호(SCS)를 제어한다. 여기서 상기 동작 환경 변화는 기저대역 입력 신호, 온도, 시스템 공급 전원 등의 변화로서, RF 전력 증폭기(213)의 특성을 변하게 하여 선형성을 감소킨다. 이를 개선하기 위해 공급 전원 제어기(225)는 SCS를 변화시키기 위한 BSF와 BOS를 발생한다. 즉, 공급 전원 제어기(225)는 보상신호(ECS)의 스케일을 조절하기 위한 BSF와, BOS로 보상신호(ECS)의 오프셋을 조절하기 위한 BOS를 발생한다.

<42> 한편, 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관하여 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 발명청구의 범위뿐만 아니라 이 발명청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

【발명의 효과】

<43> 상술한 바와 같이 본 발명은 대전력의 증폭기의 공급 전원을 변화시키고, 대전력 증폭기의 동작 환경 변화에 따른 바이어스 적응형태의 대전력 증폭기의 구조를 이용하여 선형성을 개선시키고 대전력 증폭기의 효율을 높일 수 있는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

이동통신 기지국의 대전력 증폭기에 있어서,

공급 전원에 응답하여 고주파 입력 신호를 증폭하는 증폭부와,

상기 입력 신호에서 포락선을 검출하고, 상기 증폭부의 동작 환경의 변화를 감지하여 상기 입력 신호를 감쇄시키고, 상기 동작 환경의 변화에 따라 상기 감쇄된 입력 신호로부터 검출된 포락선을 이용하여 공급 전원 제어 신호를 발생하는 바이어스 적응부와,

상기 공급 전원 제어 신호에 응답하여 상기 공급 전원을 변화시키는 전원 공급부를 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 대전력 증폭기.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 증폭부의 동작 환경 변화는 평균 입력 전원, 시스템 전원 및 동작 온도에 따라 변화됨을 특징으로 하는 상기 대전력 증폭기.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 바이어스 적응부는,

상기 증폭부의 동작 환경 변화를 감지하여 상기 공급 전원 제어 신호를 변화시키기 위한 가변 감쇄 제어 신호 및 스케일 팩터 신호 및 오프셋 신호를 출력하는 공급전원 제어기와,

상기 가변 감쇄 제어 신호에 따라 상기 입력 신호를 감쇄시키는 가변 감쇄기와,

상기 가변 감쇄기의 출력에서 포락선을 검출하는 포락선 검출기와,

상기 검출된 포락선 검출신호를 보상하는 보상기와,

상기 스케일 팩터 신호 및 옵셋 신호에 따라 상기 보상기의 출력을 가지고 상기 공급 전원 제어 신호를 생성하여 출력하는 적응 제어기를 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 대전력 증폭기.

【청구항 4】

제1항에 있어서, 상기 증폭부는,

상기 입력 신호를 분리하는 고주파 연결기와,

상기 고주파 연결기로부터 수신된 신호를 지연하는 지연기와,

상기 공급 전원을 이용하여 상기 지연된 신호를 증폭하는 고주파 증폭기를 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 대전력 증폭기.

【청구항 5】

제1항에 있어서, 상기 전원 공급부는,

시스템 공급 전원을 상향 변환하는 변환기와,

상기 상향 변환된 공급 전원을 상기 공급 전원 제어 신호로 조절하여 상기 증폭부로 공급 전원을 제공하는 트랜지스터와,

상기 시스템 공급 전원에 연결되는 다이오드와,

상기 다이오드의 캐소드와 상기 트랜지스터의 에미터에 연결된 고주파 초크를 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 대전력 증폭기.

【청구항 6】

이동통신 기지국의 대전력 증폭기에 있어서,

기저대역 입력 신호를 변조하여 고주파 신호를 발생하고, 상기 기저 대역 입력 신호에서 포락선을 검출하는 입력부와,

공급 전원에 응답하여 상기 발생된 고주파 신호를 증폭하는 증폭부와,

상기 증폭부의 동작 환경 변화를 감지하고, 상기 동작 환경의 변화에 따라 상기 기저 대역 입력 신호에서 검출된 상기 포락선을 이용하여 공급 전원 제어 신호를 발생하는 바이어스 적응부와,

상기 바이어스 적응부로부터 수신된 상기 공급 전원 제어 신호에 응답하여 상기 공급 전압을 제어하는 전원 공급부를 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 대전력 증폭기.

【청구항 7】

제6항에 있어서,

상기 증폭부의 동작 환경 변화는 평균 입력 전원, 시스템 전원 및 동작 온도에 따라 변화됨을 특징으로 하는 상기 대전력 증폭기.

【청구항 8】

제6항에 있어서, 상기 바이어스 적응부는,

상기 증폭부의 동작 환경 변화를 감지하여 상기 공급 전원 제어 신호를 조절하기 위한 스케일 팩터 신호 및 오프셋 신호를 출력하는 공급 전원 제어기와,

상기 검출된 포락선 검출신호를 보상하는 보상기와,

상기 스케일 팩터 신호 및 오프셋 신호에 따라 상기 보상기의 출력을 가지고 상기 공급 전원 제어 신호를 생성하여 출력하는 적응 제어기와,

를 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 대전력 증폭기.

【청구항 9】

제6항에 있어서, 상기 입력부는,

상기 기저 대역 입력 신호에서 포락선을 출력하는 포락선 검출기와,

상기 기저 대역 입력 신호를 고주파 신호로 변조하는 변조기와,

상기 변조기로 로컬 신호를 발생하는 로컬 신호 발생기를 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 대전력 증폭기.

【청구항 10】

제6항에 있어서, 상기 증폭부는,

상기 발생된 고주파 신호를 지연하는 지연기와,

상기 공급 전원을 이용하여 상기 지연된 신호를 증폭하는 고주파 증폭기를 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 대전력 증폭기.

【청구항 11】

제6항에 있어서, 상기 전원 공급부는,

시스템 공급 전원을 상향 변환하는 변환기와,

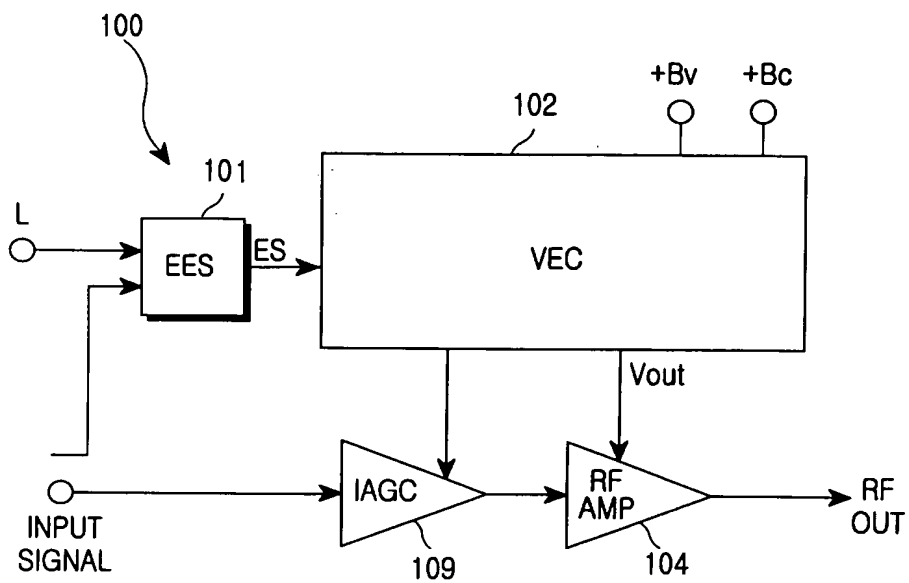
상기 상향 변환된 공급 전원을 상기 공급 전원 제어 신호로 조절하여 상기 증폭부로 공급 전원을 제공하는 트랜지스터와,

상기 시스템 공급 전원에 연결되는 다이오드와,

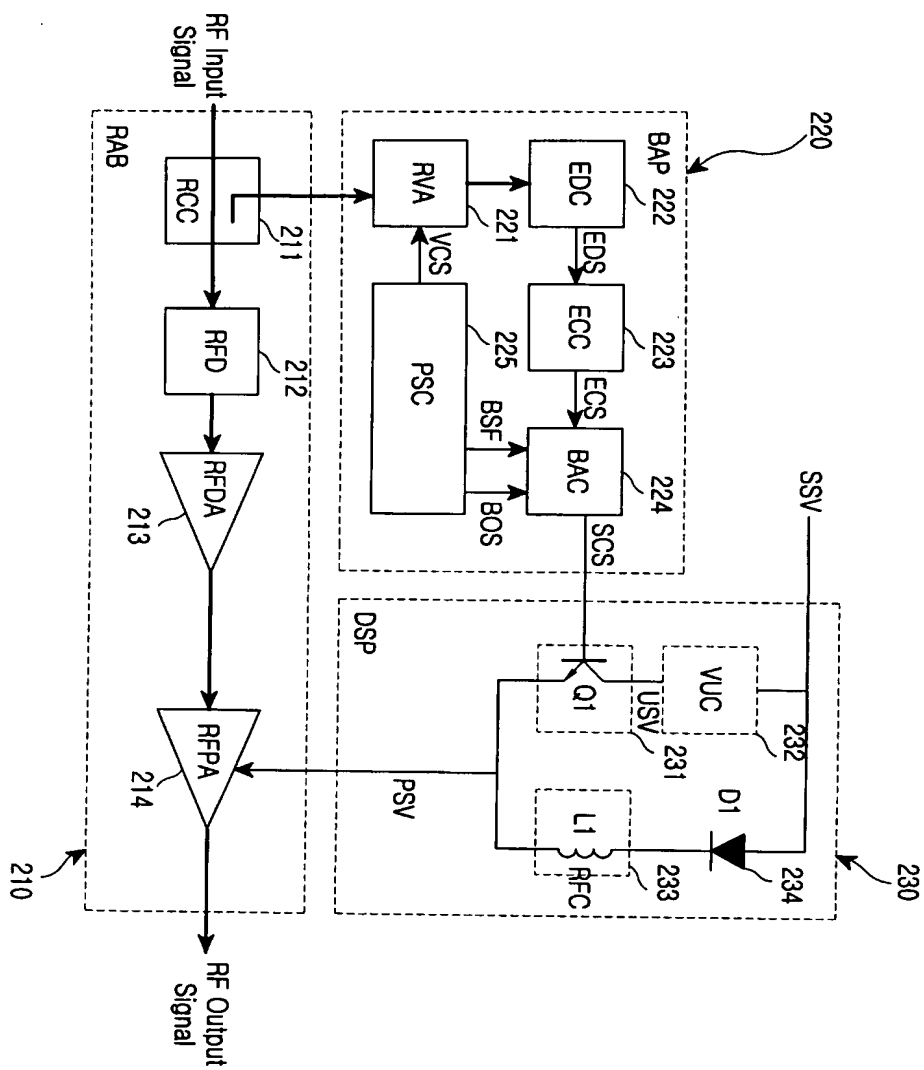
상기 다이오드의 캐소드와 상기 트랜지스터의 에미터에 연결된 고주파 초크를 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 대전력 증폭기.

【도면】

【도 1】



【도 2】



【도 3】

